Lane Medical Library

Der Wundstarrkrampf an der Heidelberger chirurgischen Universitätsklinik von 1926—1932.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg,

vorgelegt von

Joseph Bergmann.

Kallmünz
Buchdruckerei von Michael Laßleben
1935.

Der Tetanus ist eine in allen Erdteilen vorkommende Wundinfektionskrankheit. Sie wird bedingt durch den anaeroben Tetanusbazillus, der durch sein Toxin eine Schädigung der motorischen Ganglienzellen des Rückenmarks und Gehirns verursacht. Hieraus erklärt sich die gesteigerte reflektorische Erregbarkeit der motorischen Zentren und der toxische Muskelkrampf.

Daß der Wundstarrkrampf schon zur Zeit Hippokrates bekannt war, können wir aus seinen Schriften und denen anderer Autoren erkennen, wo versucht wird, die einzelnen Krankheitserscheinungen zu beschreiben. Zuerst beurteilte man den Tetanus nach seinem Auftreten an den einzelnen Körperteilen, z. B. Opisthotonus, da die Rückenmuskulatur befallen war, oder Emprosthotonus, da die Bauchmuskeln betroffen waren u. s. w. Später schob man mehr die Ursachen in den Vordergrund, z. B. nach Verletzungen — Tetanus traumaticus — nach Erkältungen — Tetanus rheumaticus — nach einer anderen Ursache — Tetanus idiopathicus.

Die Übertragbarkeit des Wundstarrkrampfes war schon seit langem bekannt, aber erst die Untersuchungen Nicolaier's im Jahre 1885 brachten eine Bestätigung. Es gelang ihm nach Verimpfung von Gartenerde auf Tiere die Bazillen in der Nähe der Impfstelle nachzuweisen. Endgültige Klärung wurde durch Kitasato (1887) geschaffen, dem die Züchtung des Tetanusbazillus und damit die Übertragung von Reinkulturen auf Tiere glückte. Der Starrkrampferreger ist sporenhaltig, besitzt die Form einer Stecknadel, hat durch Geißeln die Möglichkeit der Eigenbewegung und ist anaerob.

An der chirurgischen Universitätsklinik zu Heidelberg sind von 1926 bis 1932 19 Fälle von Tetanus zur Beobachtung gelangt.

Die folgende Zusammenstellung soll beweisen, daß der Wundstarrkrampf zum größten Teile bei Patienten auftritt, die sich mit landwirtschaftlichen Arbeiten oder ähnlichem beschäftigen. Es zeigt sich nämlich, daß 84% vom Land und nur 16% aus der Stadt sind. Daß der mit der Scholle und mit Straßenschmutz in Berührung kommende Mensch am meisten der Infektion ausgesetzt ist, steht einwandfrei fest, denn von 19 gehören 12 diesen Berufskategorien an.

Tabelle 1.

Fall:	Beruf:	Art und Weise der Verletzung:
1.	Gärtner	Kratzwunde an der linken Hand.
2.	Cigarrenmacherin	Glasscherbenverletzung der rechten Hand (im Garten).
3.	Landwirt	Verletzung oberhalb des rechten Auges bei Weinbergsarbeit.
4.	Schüler	Verletzung des linken Daumens beim Holzspalten.
5.	Schlosser	Hautwunden am Hinterkopf und r. Knie (Motorradunfall).
6.	Landwirt	Verletzung des 5. Fingers der r. Hand bei der Feldarbeit.
7.	Gastwirtskind	Hautabschürfungen an der linken Jochbeingegend durch Fall.
8.	Steinbrecher	Hautabschürfungen am linken Knie und linken Ellbogen durch Fall.
9.	Bahnarbeiter	Quetschung des Endgliedes des 3. und 4. Fingers links.
10.	Metzger	Sägeverletzung der r. Hand.
11.	Städt. Arbeiter	Axtverletzung unterhalb des lk. Auges beim Holzfällen.
12.	Schüler	Holzsplitterverletzung am r. Unterschenkel (beim Reifenspiel).
13.	Dienstknecht	Ulcus cruris am lk. Unterschenkel (angeblich seit $4^3/_4$ Jahren offen).
14.	Fabrikarbeiterskind	Knieverletzung links durch Hinstürzen.
15.	Landwirt	Fußverletzung rechts durch Egge.
16.	Zimmermann	Kleiner Holzsplitter in der r. Hohlhand. (Pat. weiß nichts davon).
17.	Kaufmann	Fußverletzung links durch Tritt in rostigen Nagel.
18.	Fabrikarbeiter	Großzehenverletzung links (Rollwagen).
19.	Bäckerlehrling	Hautabschürfungen am rechten Knie und rechten Oberschenkel durch Fall in der Backstube und auf dem Felde.

Hieraus ergibt sich, daß von 19 an Tetanus Erkrankten sich bei 17 Personen die Krankheit auf eine Verletzung zurückführen läßt, das sind 89%. Bemerkenswert ist Fall 13, wo der Erkrankung kein Trauma vorausgeht. Zweifellos ist die Eintrittsstelle des Starrkrampferregers hier die seit $4^3/_4$ Jahren angeblich immer offene Stelle am linken Unterschenkel. Später soll noch Genaueres darüber be-

richtet werden. Nur im Fall 16 läßt sich keine direkte Eingangspforte für den Tetanusbazillus nachweisen. Immerhin bestände die Möglichkeit, daß der in der Krankengeschichte erwähnte Holzsplitter, der aus der rechten Hohlhand entfernt wurde, einen Weg für den Erreger geschaffen hat. Man könnte dann in 95% der Fälle von einem Tetanus traumaticus sprechen.

Jede Altersklasse ist der Tetanusinfektion ausgesetzt. Folgende Übersicht mag das deutlich machen.

Tabelle 2.

Alter:	männlich:		weiblich:	
	geheilt:	gestorben	geheilt:	gest.:
1—20	3	4		
21—50	4	3	1	
51—70	1	3		

In der Zusammenstellung ist gleichzeitig die Mortalität berücksichtigt, um ihr Verhältnis bei den Altersklassen zu zeigen, soweit dies bei der geringen Anzahl der Fälle möglich ist.

Ferner ist eine Verteilung auf die beiden Geschlechter vorgenommen. Eine Selbstverständlichkeit ist, daß das männliche Geschlecht häufiger befallen wird als das weibliche (Berufsarbeit). Allerdings steht diese Tabelle mit anderen Statistiken in Widerspruch, wo das einseitige Befallensein des männlichen Geschlechts nicht so kraß zum Ausdruck kommt. Man muß eben die geringe Anzahl der Fälle in Betracht ziehen, die schon diese Fehlerquelle in sich bergen kann. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß die Universitäts-Frauenklinik ihre Tetanusfälle post abortum selbst behandelt. Hiermit findet auch die in Tabelle 1 fehlende Aetiologie des Wundstarrkrampfes dieser Art ihre hinreichende Erklärung.

Wie wir aus der ersten Zusammenstellung ersehen konnten, ging in fast allen Fällen der Tetanuserkrankung eine Verletzung voraus. Unsere Anamnesen zeigen, daß alle Gewebsschädigungen durch mechanische Gewalt entstanden sind. Fälle von postoperativem Tetanus wie sie in der Literatur von Hoche, Strebel, Stricker, Königswieser, Wohlgemuth beschrieben sind und die als Infektionsquelle das als Nahtmaterial verwendete Catgut haben, finden sich in unserem Material nicht. Starrkrampferkrankungen, die sich gelegentlich an Gewebsnekrosen, z. B. Erfrierungen (Lumière u. Ceppi), Verbrennungen (Stricker u. Suter) oder Geschwüre (Fall 13) anschließen, sind dadurch zu erklären, daß sporenhaltiger Staub oder Körperschmutz in die lädierten Hautstellen eindringt und in den tiefen nekrotischen Ge-

webspartien die Entwicklung der Tetanusbazillen ermöglicht wird. Von praktischer Bedeutung ist noch der früher öfters auftretende Tetanus puerperalis, der bei normaler Geburt bei unsauberen Frauen, wo die Tetanusbazillen vom After her in die Genitalien gelangen können oder im Anschluß an einen kriminellen Abort durch nicht gereinigte Instrumente und Verbandstoffe (1898 beschrieben von Pitha) vorkommen kann. Eine weitere Sonderform ist der Tetanus neonatorum, der stets von einer Nabelentzündung ausgeht. Erwähnenswert ist ferner noch der rheumatische Starrkrampf, der auftritt ohne äußere Verletzung im Anschluß an eine andere Infektionskrankheit (Diphtherie, Typhus, Anginen u. s. w.). Der Annahme, daß durch die Herabsetzung der allgemeinen Resistenz eine unerwartete Entwicklung der Tetanusbazillen, die bisher als harmlose Bewohner des Körpers latent geblieben sind und ihren charakteristischen pathogenen Eigenschaften Gelegenheit zum Ausbruch geboten würde, steht nichts im Wege.

In 14 Fällen sind die Stoffe, mit denen die Wunden verunreinigt waren, bekannt. Fast regelmäßig sind es solche, die nachgewiesenermaßen am häufigsten eine Tetanusinfektion verursachen. Folgende Tabelle mag das beweisen.

Tabelle 3.

Verunreinigung:	geheilt:	gestorben:
Erde	4	4
Holz	3	2
Eisen (verrostet)	—	1
unbekannt	2	3

Die erste Behandlung der Wunden war oft sehr ungenügend. Von den 19 Fällen begaben sich 9 in ärztliche Behandlung, 3 versorgten ihre Wunden selbst und bei 7 blieben die Verletzungen völlig unbeachtet. Zu berücksichtigen ist hierbei, daß im Falle 13 ein schon seit Jahren nicht mehr geschlossenes Ulcus cruris sehr wahrscheinlich die Eintrittspforte für die Tetanusbazillen gewesen ist und im Falle 16 dem Patienten nichts von einer Verletzung bekannt war. Im Falle 1, 3, 6 und 8 handelt es sich um relativ geringgradige Verletzungen, die keine Behandlung zu verlangen schienen und die auch im allgemeinen zu 99% ohne Folgen verheilen. Außerdem sind es meist Leute, die eine durch die körperliche Arbeit im Freien herabgesetzte Empfindlichkeit derartigen kleinen Verletzungen gegenüber haben und über die drohende Infektionsgefahr sich vollkommen im Unklaren sind. Nachfolgende Zusammenstellung soll genaueren Aufschluß darüber geben.

Tabelle 4.

Behandlung:	geheilt:	gestorben:	Beruf:
Arzt	6	3	4 Schüler, 1 Bahnarb., 1 Metzger, 1 Cigarrenmacherin, 1 Schlosser, 1 Bäckerlehrling.
Eigene	1	2	2 Landwirte, 1 Fabrikarbeiterskind.
Keine	2	5	2 Kinder, 1 Landwirt, 1 Dienstknecht, 1 Kaufmann, 1 städt. Arbeiter, 1 Zimmermann.

Wir sehen, daß von 7 Patienten mit nichtbehandelten Wunden 5 an Tetanus ad exitum gekommen sind, während von den 9 Fällen, bei denen sofort nach der Verletzung eine antiseptische Wundbehandlung durch den Arzt eingeschlagen wurde, nur 3 an Starrkrampf starben. Soweit man aus den Krankengeschichten ersehen kann, beschränkt sich die Therapie der Wunden auf eine gute Asepsis. Ausnahmen bilden die beiden Fälle 5 und 10, wo Tetanus Antitoxin Einheiten gegeben wurden und später doch Tetanus auftrat (siehe Fall 5 und Fall 10). Einmal wurde eine Naht (Fall 14) gelegt, die aber am nächsten Tage wegen Schwellung entfernt werden mußte.

Die Lokalisation der Verletzungen ergibt folgende Übersicht:

Tabelle 5.

Ort der Verletzung:	geheilt:	gestorben:	Summa:
Kopf	2	1	3
obere Extremität	4	2	6
untere Extremität	1	5	6
mehrerer Körperteile	1	1	2
keine	1	1	2

Der Stamm weist überhaupt keine Verletzung auf. Im Vordergrund steht die obere Extremität, vor allem der am meisten einer Schädigung ausgesetzte Teil derselben, die Hand. Auch die untere Extremität vereinigt ebenso viel Fälle auf sich wie die obere. Dies ist auf Verletzungen von Kindern zurückzuführen, die sich an diesen Körperteilen relativ häufig eine Läsion zuziehen.

In welche Jahreszeit die Verletzung fällt, zeigt folgende Zusammenstellung:

Tabelle 6.

Monat:	geheilt:	gestorben:	Summa:
Januar/März	—	—	—
April/Juni	3	5	8
Juli/September	3	3	6
Oktober/Dezember	2	1	3

Man kann daraus ersehen, daß die meisten Verletzungen und Tetanuserkrankungen sich vom April bis September ereigneten, also in einer Jahreszeit, in der sich die Beschäftigung vieler Berufe und der Aufenthalt der Kinder im Freien abspielt. Auch die hier unberücksichtigten Fälle 13 und 16 würden an diesem Bilde nichts mehr ändern. Daß man auch aus dieser Übersicht einen Rückschluß ziehen soll, ob die Jahreszeit und Witterung sowohl was die Virulenz der Bakterien als auch die Empfindlichkeit der Verletzten für das Angehen einer Infektion anbetrifft, halte ich nicht für angebracht, da das Material zu klein ist. Beobachtungen wurden in dieser Hinsicht während des Weltkrieges gemacht.

In 8 Fällen wurde eine bakteriologische Untersuchung des Wundsekretes oder der exzidierten Gewebsteile vorgenommen. 4 mal konnten Tetanus- und Gasbrandbazillen nachgewiesen werden, während 4 mal das Ergebnis ein negatives war. Die Untersuchungen wurden in der Weise durchgeführt, daß zunächst Ausstrichpräparate mikroskopisch untersucht, ferner Kulturen angelegt und endlich auch das Tierexperiment herangezogen wurden.

Was die Inkubationszeit angeht, so gibt folgende Übersicht Klarheit darüber:

Tabelle 7.

	Inkubationszeit:	geheilt:	gest.	Mortalität:	Krankheitsdauer: geh.	gest.
1. Woche	4 Tage	—	2	80%		1,1 Tg.
	5 „	—	—			
	6 „	1	1		27 Tg.	4 „
	7 „	—	1			2 „
2. Woche	8 „	—	3	56%		1,1 u. 2 „
	9 „	1	1		30 Tg.	3 „
	10 „	—	1			1 „
	11 „	1	—		27 „	
	12 „	—	—			
	13 „	—	—			
	14 „	2	—		30,22 „	
	15—17 Tg.	—	—			
	18 Tage	1			28 „	
	3 Wochen	1			14 „	
	7 „	1			36 „	
	?	1	1		26 „	4 Tg.

Von 19 Fällen konnte also 16 mal mit hinreichender Sicherheit die Inkubationszeit ermittelt werden. Wir finden weiter, daß die Inkubationszeit 4—14 Tage in der Regel beträgt. Vereinzelt sind auch schon Krankheitsfälle beschrieben worden, in denen sich die Krankheitssymptome schon wenige Tage (Fall 10 vielleicht?) nach der Verletzung einstellten. Buzello stellt aber die Inkubationsdauer von weniger als 4 Tagen als eine große Ausnahme in der Friedenspraxis dar. Auch Fälle von sehr spätem Ausbruch des Tetanus sind schon beschrieben worden (Kümmels). Man nimmt dabei an, daß mit dem Fremdkörper Tetanussporen eingedrungen sind, diese im Narbengewebe einheilen, lange Zeit ein latentes Dasein führen und später bei besonderen Gelegenheiten, z. B. nach einem Trauma, einer Operation oder drgl., manchmal auch ohne erkennbare äußere Ursache günstige Bedingungen zur Entfaltung ihrer krankmachenden Wirkungen finden. Es wird in der Literatur von Fällen mit einer Inkubationszeit von $4^1/_2$ und 14 Jahren (Kaposi u. Ernst) berichtet. Hier kann man vielleicht die Fälle 5 und 10 anführen:

Fall 5. F. S., 25 Jahre, Schlosser.

Patient hatte vor einem Jahr einen Unfall. Er bekam damals 20 Einh. Tetanus Antitoxin. Am 22. 4. 1928 stürzte er mit seinem Motorrad und zog sich außer einer Commotio cerebri Verletzungen am Hinterkopf und am rechten Knie zu. Patient erhielt sofort 20 E. Tetanus A. Nach Aufnahme ins Krankenhaus nochmalige Serumspritze. Nach Besserung Entlassung am 8. 5. 1928. Nach ca. 3 Wochen Trismus. Am 29. 5. abermalige Aufnahme. — Befund: Reaktionslose Narben in der rechten Temporalgegend und am r. Knie. Kieferklemme mittleren Grades. Die Bauchmuskulatur ist bretthart gespannt. Beim Versuch, die Beine zu bewegen, treten Krämpfe auf. Der Muskeltonus ist auch im Ruhezustand vermehrt. Behandlung: bis 7. 6. täglich 3×10 ccm 30% Magnesiumsulfatlösung und 1,0 g. Chloralhydrat. Außerdem am 29. 5. 100 T. A. E. intralumbal. 2. 6.: Dasselbe. 9. 6.: Patient steht auf. 12. 6. Beschwerdefrei entlassen. Temperatur bis zu $37{,}5^0$. Stuhlgang nur nach Einlauf.

Fall 10. A. H., 40 Jahre, Metzger.

Vor 7 Wochen Sägeverletzung der rechten Hand. 20 T. A. E. Glatte Wundheilung. Am 1. 9. 1929 hatte Patient einen Fahrradunfall. Er zog sich Verletzungen am rechten Kleinfingerballen und linken Knie zu. Er schätzte sie geringfügiger Natur und suchte keine ärztliche Hilfe auf. Etwa nach 36 Stunden traten Schmerzen auf in der rechten Schulter, Schluckbeschwerden, Unfähigkeit,

den Mund richtig zu öffnen und Zukneifen der Augen. Am nächsten Tage Schmerzen im Rücken und in der Brust. Einige Stunden später sind die Beine steif. Beim Schlucken treten bisweilen Krämpfe im Hals auf. — Befund bei der Aufnahme am 5. 9. 1929: Innere Organe o. B. Rechte Hand: Volarseite des Endgliedes vom 2. und 3. Finger mit Blutschorf bedeckte Narben. Kleinfinger: oberflächliche, jetzt trockene Hautschürfwunde, ohne Reizerscheinungen. Am rechten Knie 2 winzige, reaktionslose Abschürfungen. — Trismus, Risus sardonicus. Aktives Mundöffnen bis etwa $^1/_2$ cm Zahnabstand möglich. Extremitäten sind aktiv und passiv frei beweglich. Behandlung: Der Versuch einer intralumbalen Einverleibung von T. A. E. mißlingt wegen des starken Drucks der Wirbel, deshalb 12 500 T. A. E. i. v. Nach leichter Besserung verschlimmert sich das Krankheitsbild wieder. 7. 9.: 12 500 T. A. E. intravenös. 8. 9.: Avertin (0,08 g pro kg. Körpergewicht). 10. 9.: Zustand hat sich gebessert. T. A. E. + 0,02 g Mo. Bis zum 17. 9. schwankt die Temperatur um 38°. Ab jetzt normal. Am 23. 9. kommt Stuhl zum ersten Mal ohne Einlauf. 29. 9. Nur noch geringe Zeichen von Risus sardonicus und Übererregbarkeit. 4. 10.: Wunde am Ende des 3. Fingers rechts sezerniert immer noch etwas. Entfernung eines kleinen Sequesters in Lokalanaesthesie. 11. 10.: Patient wird geheilt entlassen.

Im ersteren Falle handelt es sich um einen Fall von Spättetanus, trotz zweimaliger prophylaktischer Serumgabe. Auch im Falle 10 muß der Tetanus trotz Impfung von der vor 7 Wochen erlittenen Sägeverletzung herrühren, denn eine Inkubationszeit von 36 Stunden ist bisher bei Tetanus noch nicht beobachtet worden, wohl aber sind schon Fälle trotz prophylaktischer Serumgaben in der Literatur (Hahn) beschrieben.

Weiter zeigt sich in Tabelle 7, daß die Länge der Inkubationszeit einen Einfluß auf die Sterblichkeit ausübt. Für die Fälle, wo die Inkubationszeit bis zu einer Woche dauerte, haben wir eine Mortalität von 80%, bis zu 2 Wochen eine solche von 56%. Die Gesamtmortalität ist 56%.

Was die Krankheitsdauer angeht, so finden wir bei den tödlich verlaufenden Fällen eine von 2 Tagen, bei jenen, die zur Heilung gelangten, eine von 27 Tagen (immer im Durchschnitt). Daraus kann man ersehen, je kürzer die Inkubationszeit ist, desto kürzer ist auch die Krankheitsdauer und verläuft dann meistens tödlich. Mit Zunahme der Inkubationszeit nimmt auch die Krankheitsdauer zu, unter letzteren werden die kurzen und meist tödlich endenden Fälle immer seltener. Es wird also auch hier der Satz von Rose bestätigt: „Je später der Starrkrampf auftritt, desto milder verläuft er und desto größer sind die Aussichten für die Heilung".

Zweifellos ist die Dauer und Schwere der Erkrankung nicht nur von ihrem zeitlichen Einsetzen abhängig, sondern auch von der Intensität der Giftproduktion. Man kann auch bei der Bestimmung der Inkubationszeit sich Irrtümern aussetzen, da man niemals den Moment des Beginns der Gifterzeugung feststellen kann.

Neben dem soeben Erwähnten ist die Prognose noch abhängig von der Lokalisation der Eintrittspforte der Erreger am Körper. Im allgemeinen sind die Heilungsaussichten umso besser, je weiter an der Peripherie, d. h. je entfernter vom Zentralnervensystem die Verletzungsstelle liegt. Prognostisch günstig ist noch das Fehlen von Temperaturerhöhungen. Sehr verschlechtert werden die Heilungsaussichten durch Hinzutreten von Krämpfen der Atmungsmuskulatur. Deshalb halte ich die Forderung Pribram's berechtigt, der glaubt, daß man den Wert der Therapie beim Tetanus nicht an einer Statistik ablesen kann, sondern vielmehr aus dem klinisch genau präzisierten Einzelfall. Deshalb sollen auch hier zwecks Übersichtlichkeit die Tetanusfälle nach ihrem Symptomenkomplex in 2 große Gruppen eingeteilt werden.

Tabelle 8.

Fälle:	geheilt:	gestorben:
I. Ohne Zwerchfellglottiskrämpfe	—	—
a) mit Trismus u. Opisthotonus	3	2
b) mit Trismus, Opisthotonus und peripheren Krämpfen	4	2
c) mit Pharynxkrämpfen	1	2
II. Mit Zwerchfellglottiskrämpfen	1	4

Die Symptomatologie näher zu beschreiben, ist überflüssig, da schon derartig viel darüber berichtet worden ist, daß nichts mehr Neues dabei herauskäme. Erwähnung möchten nur einige Fälle finden, die von der Form, wie sie in Lehrbüchern beschrieben wird, etwas abweichen. Zunächst einige Fälle, die von Rose als Tetanus incompletus bezeichnet werden, d. h. Starrkrampferkrankungen, bei denen die klonischen Krämpfe, ein sonst wichtiges Symptom für Tetanus, fehlen. Bei Fall 3 haben wir nach 9tägiger Inkubation angedeuteten Trismus. Patient wird nach 29 Tagen geheilt entlassen. Bei Fall 15 ist eine Inkubationszeit von 8 Tagen. Nur Trismus und Opisthotonus; Tod nach 2 Tagen. Fall 16: Risus sardonicus, Trismus und Fazialisparese links. Heilung nach 26 Tagen. Inkubation unbekannt. Zuletzt noch: Patient mit Risus sardonicus, Trismus und leichtem Opisthotonus. Entlassung nach 22 Tagen. Inkubation 14 Tage (Fall 18). Man kann sehen, daß die Prognose relativ günstig ist und daß in Fall 15 der tödliche

Ausgang sicherlich nur durch die größere Allgemeininfektion bedingt war.

Der übliche Ausbreitungsmodus des Starrkrampfes beim Menschen ist der deszendierende, d. h. obwohl die Infektionseintrittsstelle an einer Extremität liegt, so treten im allgemeinen nach leichteren tonischen Kontrakturen der Muskeln der infizierten Extremität Starre und Krämpfe plötzlich in den Kopfmuskeln ein, die sich dann auf Rumpf und Gliedmassen fortsetzen. Aber auch schon Ärzte der älteren Zeit haben darauf hingewiesen, daß es auch einen lokalen Tetanus gibt, oder daß wenigstens die ersten tetanischen Erscheinungen an den Muskeln in der Nähe der Infektionsstelle liegen (Walthard und Arnd). Diese letztere Tatsache wird übrigens von Rose geleugnet. Auch in unserem Material findet sich ein Fall von lokalem Tetanus (Fall 3) und mehrere Fälle, wo eindeutig die Prodomalsymptome zuerst in der Umgebung der Verletzung aufgetreten sind und die man in das Gebiet des Tetanus ascendens einreihen kann (Fall 2, 9 und 18). Die Krankengeschichten finden sich in anderem Zusammenhang.

Bei den 2 Fällen, wo Starrkrampf nach Verletzungen im Bereich der 12 Hirnnerven auftrat, zeigte sich einmal der Tetanus cephalicus (Rose). Im 2. Fall haben wir eine Übergangsform vom lokalen zum deszendierenden Tetanus (siehe unter Kasuistik Fall 7 und 11).

Bei sämtlichen Patienten wurden Erkundigungen über ihr Befinden eingezogen und zum größten Teile wurden sie einer röntgenologischen Nachuntersuchung unterworfen und zwar insbesondere in Bezug auf Wirbelveränderungen. Es ergab sich dabei Folgendes:
Fall 2. Patient inzwischen verstorben.

„ 3. „ „ „

„ 4. Äußerlich: Wirbelsäule o. B. Röntgenbefund: Leichte Kyphose der Brustwirbelsäule in Höhe von D 6.

„ 5. Äußerlich: Wirbelsäule o. B. Röntgenbefund: Deutliche Kyphose der Brustwirbelsäule in Höhe von D 7.

„ 7. Äußerlich: Wirbelsäule o. B. Röntgenbefund: Deutliche Kyphose der Brustwirbelsäule in Höhe von D 8.

„ 9. Äußerlich: Wirbelsäule o. B. Patient klagt über Schmerzen im Kreuz beim Tragen von schweren Lasten. Röntgenbefund: Leichte Gibbusbildung in Höhe von D 6.

„ 10. Äußerlich: Wirbelsäule o. B. — Röntgenbefund: Deutliche Kyphose der Brustwirbelsäule in Höhe von D 8.

„ 16. Äußerlich: Wirbelsäule o. B. Keine Beschwerden. Keine Röntgenaufnahme.

„ 18. Äußerlich: Wirbelsäule o. B. Patient klagt über schnelle Ermüdung und Nervosität. Keine Röntgenaufnahme.

Die Therapie, die bei unseren Fällen zur Anwendung kam, wechselte entsprechend der im Laufe der Jahre zur Geltung gelangenden Anschauungen. Besonderer Wert wurde auf ausgiebige Wundexzision, eventuell Inzision, größte Asepsis, Drainage und Tamponade gelegt. Die symptomatische Behandlung bestand darin, den Patienten vor den Schäden zu bewahren, zu denen die wiederholten Krämpfe führen, seinen Kräftezustand, hauptsächlich die Herzkraft nicht zu schwächen. Deshalb Lagerung in ein ruhiges verdunkeltes Einzelzimmer, Vermeidung jeden Geräusches, kräftige Ernährung, wenn nicht per os möglich, rektal, subkutan oder intravenös; auch Sonderfütterung ist bisweilen angebracht. Zur Herabsetzung der gesteigerten Erregbarkeit reichliche Chloralhydrat- und Morphiumgaben. Seit 1928 wenden wir Avertinklysmen mit gutem Erfolge an. Diese Klysmen können während der Krankheit 10 bis 20 mal wiederholt werden. Wir minderten dadurch den tonischen Krampfzustand der Muskulatur, auch Zahl und Stärke der tetanischen Schläge. Schamoni hält die Pernoctonbehandlung für fast ebenso gut als die mit Avertin und zwar, weil bei richtiger Dosierung und Anwendung eine Schädigung noch nicht beobachtet worden ist, und wegen seiner sofortigen Wirkung. Er empfiehlt bei längerer Avertinbehandlung Pernocton hinzuziehen. Andere geben dem Pernocton sogar den Vorzug (Stohr). Auch Magnesiumsulfat ist sehr oft (9 mal) angewandt worden. Diese Behandlung wurde zum ersten Male von Meltzer und Auer empfohlen. $MgSO_4$ hebt die spastischen Krämpfe auf, bewirkt ein Nachlassen der Steifigkeit und soll sogar eine spezifische Wirkung haben (Kocher). Man kann $MgSO_4$ intravenös, intramuskulär, intralumbal, subcutan und rectal geben. Wie es bei uns angewandt wurde, ist nicht immer angegeben. Bei Atemstillstand versuche man künstliche Atmung.

Zu dieser Behandlung trat noch die spezifische Therapie mit dem von Behring hergestellten Serum. Nach Untersuchungen von Ransom, Meyer und Anschütz hat die Serumtherapie nur dann Erfolg, wenn möglichst bald nach der erfolgten Infektion mit ihr begonnen wird, denn dann besteht noch die Möglichkeit, daß das Serum das Toxin unschädlich macht, bevor das Gift mit den Rückenmarkzellen in Bindung getreten ist. Deshalb soll nach Behring spätestens 30 Stunden nach der Verletzung mit der Applikation von T.A.E. begonnen werden.

Nun noch einiges zur prophylaktischen Serumgabe. Der Weltkrieg hat ganz klar den Wert der Schutzimpfung gezeigt. Bei unseren Fällen wurde nur 2 mal T.A.E. prophylaktisch gegeben, aber ohne den gewünschten Erfolg. Allerdings wurden in Fall 5 zweimal 20 T.A.E. prophylaktisch injiziert. Wir sehen, die Präventiv-

injektion verleiht keinen absolut sicheren Schutz gegen Tetanus, trotzdem darf sie bei entsprechenden Verletzungen nicht unterlassen werden.

Wir verwandten das Heilserum in allen Fällen. Die Applikation wurde ausgeführt intramuskulär, intravenös, intralumbal und intraneural. Exantheme konnten manchmal bemerkt werden.

Folgende Übersicht mag über die Menge des Serums, das unsere geheilten Patienten bekamen, Aufschluß geben.

Tabelle 9.

Fälle:	Tag der ersten Applikation:	Ges.-Menge d. Serums:
2	am 14. Tage	300 T.A.E.
3	am 6. Tage	1020 T.A.E.
4	am 11. Tage	300 T.A.E.
5	sofort	240 T.A.E.
7	am 18. Tage	310 T.A.E.
9	am 6. Tage	125 T.A.E.
10	sofort	25020 T.A.E.
16	?	37500 T.A.E.
18	am 14. Tage	62500 T.A.E.

Auffällig ist, daß vom 10. Falle (im Jahre 1929) ab sehr hohe Serumgaben Verwendung fanden und daß die Heilung bei geringer Einverleibung prozentual höher gewesen ist. Man kann deshalb annehmen, daß weniger die Menge des injizierten Serums als der Grad der Schwere der Tetanuserkrankung für den Verlauf der Krankheit von Bedeutung ist.

Kasuistik.

I. Ohne Zwerchfellglottiskrämpfe.

Gruppe Ia.

1. Fall 3. Es handelt sich um den Landwirt A. W., 63 Jahre, der sich vor 9 Tagen bei der Weinbergsarbeit eine geringe Verletzung über dem rechten Auge zuzog. Befund am 3. V. 1927: Geringe verschorfte Verletzung oberhalb des rechten Auges. Totale Fazialisparese rechts. Angedeuteter Trismus. Das Sprechen fällt schwer. Mund hängt auf der linken Seite. Das linke Auge kann nur bei Dunkelheit offen gehalten werden. Geringe Beschwerden beim Essen. Lokaler Tetanus. Behandlung: 29. 4. vom Hausarzt 20 T.A.E. i.m. 3. 5.: Wundbehandlung und 100 T.A.E. i.l. Bis 17. 5. erhält der Patient noch 900 T.A.E. i.m. Trismus ist weg. Wundrevision mit Entfernung eines Holzsplitters. 25. 5. Abermalige Entfernung eines Holzsplitters. 29. 5. Sämtliche Symptome sind abgeklungen. 4. 6. 1927: Patient wird geheilt entlassen.

2. Fall 14. A. W., 8 Jahre, Fabrikarbeiterskind.

Am 21. 8. 1931 auf's linke Knie gefallen. 4 cm große Platzwunde, die vom Hausarzt genäht wird. Am nächsten Tage Entfernung der Naht wegen Schwellung. Seit 29. 8. Nackensteifigkeit und Kieferklemme. Am 30. 8. Aufnahme. Befund: Nackensteifigkeit, Kieferklemme. Leib gespannt. Chvostek'sches Zeichen +. Pupillen o. B. Unter der Patella links an der lateralen Seite 4 cm große zum Teil vernarbte Wunde, die medial nicht geschlossen und eitrig, schmierig belegt ist. Behandlung: 30. 8. 15 h: 25000 T.A.E. i. m. zirkulär am lk. Oberschenkel. 19 h: 5000 T.A.E. i. m. und 12500 i. l. Avertinbasisnarkose (0,1 g pro kg. Körpergewicht). Exzision der Wunde. 31. 8. 4 h: Zunehmende Unruhe. 5^{30} h: Exitus. Obduktion o. B. Bakteriologische Untersuchung positiv.

3. Fall 15. F. H., 27 Jahre, Landwirt.

Am 14. 5. 1932 auf dem Acker mit der Egge am rechten Fuße verletzt. Fuß und Unterschenkel schwellen an. Eigenhändige feuchte Umschläge bewirken ein Zurückgehen. Am 22. 5. bemerkt Patient ziehende Schmerzen an der Gesichtsmuskulatur. Befund bei der Aufnahme am 23. 5.: Trismus. Masseterhaut hart gespannt. Opisthotonus. Sensorium nicht getrübt. Kleine Wunde, ca. erbsengroß, zum Teil verschorft, am Malleolus lateralis rechts. Behandlung: 23. 5. 25000 T.A.E. intramuskulär. 6,5 g Avertin 10 ccm 10% Mg So_4-Lösung rektal. Patient wird ruhiger, schläft aber nicht tief. Nachmittags 1250 T.A.E. intravenös. Nachts Schmerzen, daraufhin Morphium. 24. 5.: 7 g Avertin in $2^1/_2$%-Lösung. 10 ccm 5% Mg So_4-Lösung. — 1250 T.A.E. intravenös. Exzision der Wunde. Patient schläft. Gegen Morgen 3 schwere Anfälle mit tödlichem Ausgang. Temperatur: $37{,}2^0$. Obduktion o. B. Bakteriologische Untersuchung: negativ.

4. Fall 16. H. K., 18 Jahre, Zimmermann.

Seit 8 Tagen Schmerzen in der linken Seite des Genicks und langsam zunehmende Steifigkeit der Nackenmuskulatur. Linker Mundwinkel und linkes unteres Augenlid zogen sich nach oben. Kaubeschwerden, der Mund geht nicht mehr richtig auf. Schmerzen in den Backenmuskeln. Von einer Verletzung nichts bekannt. Im Nacken einige „Pickel", die aufgekratzt sind. Vor 14 Tagen hat sich Patient an der rechten Hand mit der Schere eine Warze entfernt. Aufnahme am 27. 6. 1932. — Befund: Risus sardonicus. Fazialisparese links. Bauchdecken bretthart. Extremitäten: am rechten Daumen kleine oberflächliche Risse. In der rechten Hohlhand oberflächlich ein kleiner Holzsplitter. Die Warze auf dem Rücken des Grundgliedes vom 4. Finger ist völlig überhäutet. Chvostek posi-

tiv. Bei Prüfung des Rachenreflexes bekommt Patient einen starken Masseterenkrampf. Platysma nur rechts innerviert. Trismus sehr ausgesprochen. Starker Opisthotonus. 27. 6.: 12500 T.A.E. intramuskulär. 1. 7.: 12500 T.A.E. intravenös und 12500 T.A.E. intramuskulär. Um 9h 5,0 g Avertin als Klysma. Nackensteifigkeit und Risus besser. 19h: 5,0 g Avertin. Am 3. und 4. 7. je 5,0 g Avertin. Fazialislähmung geht rasch zurück. Patient kann ab heute zum ersten Male wieder feste Nahrung zu sich nehmen. Opisthotonus und Bauchdeckenspannung unverändert. 5. 7. 11h: 4,0 g, um 19h: 5,0 g Avertin. Bis zum 10. 7. täglich Avertin. Fazialisparese fast behoben. 12. 7. Patient steht auf. Opisthotonus und Bauchdeckenspannung fast unverändert. 12. 7.: Opisthotonus und Bauchdeckenspannung fast verschwunden. 23. 7. Entlassung. Temperatur bis 2. 7.: $37{,}2^0$, sonst normal. Bakteriologische Untersuchung: negativ.

5. Fall 18. V. H., 35 Jahre, Fabrikarbeiter.

Am 15. 9. 1932 Verletzung der linken Großzehe in der Lederfabrik durch den Rollwagen. Die Wunde eitert. 29. 9.: Beim Essen und Atmen Beschwerden. 6. 10.: Starker vorübergehender Schmerzanfall. Schmerzen im Bauch, im Rücken und beim Atmen auf der Brust. Nacken etwas steif. Kieferbewegung etwas eingeschränkt. Gesichtsmuskulatur etwas gespannt. Etwas Kopfschmerzen. Tetanus ascendens. Befund bei der Aufnahme am 6. 10. 1932: Gesichtsmuskulatur gespannt, verzerrt, maskenartig. Nackensteifigkeit, Mund kann nur zur Hälfte geöffnet werden. Reflexe gesteigert. Leichter Opisthotonus. Risus sardonicus. Die Wunde an der linken Großzehe ist fast verheilt und reizlos. Behandlung: Sofort 25000 T.A.E. in die Umgebung der Großzehe und intragluteal. 4,9 g Avertin und 2 Tabletten Luminal. Bis 12. 10. abwechselnd: 12500 und 25000 T.A.E. Kieferklemme und Nackensteifigkeit lassen nach. 20. 10.: Alle krankhaften Erscheinungen bis auf die Bauchdeckenspannung abgeklungen. 28. 10. Geheilt entlassen. Temperatur in den ersten 2 Tagen $37{,}1^0$, sonst normal.

Gruppe Ib.

6. Fall 2. M. H., 26 Jahre, Cigarrenmacherin.

Am 15. 10. 1926 mit der rechten Hand im Garten in Glasscherben gefallen. 28. 10.: Auftreten von Krampfgefühl in der rechten Hand. 29. 10. Beschwerden beim Kauen. Tetanus ascendens. Befund: An der Innenfläche des rechten Daumenballens dreimarkstückgroßer Hautdefekt. Granulationen. Wundumgebung verschmutzt. Etwas Krallenstellung der Hand. Mäßiger Opisthotonus. Krampfgefühl im rechten Unterarm. Leichter Trismus. Behand-

lung: Joddesinfektion und feuchter Verband. 100 T.A.E. intramusk. an 2 Stellen des rechten Vorderarmes (29. 10.). Am 30. 10.: Die Beschwerden lassen morgens etwas nach. Abends etwas Krampfgefühl im Rücken. Vermehrung der Kiefersperre. 100 T.A.E. in den rechten Oberarm. 2. 11.: 100 T.A.E. intravenös. 5. 11.: Serumexanthem am rechten Oberarm. Keine Beschwerden. 9. 11. Exanthem verschwunden. Wunde im Verheilen. Mundsperre gering. Handmuskeln etwas steif. 9. 11. In Behandlung des Hausarztes entlassen. Temperatur manchmal bis $37{,}2^0$.

7. Fall 4. H. S., 14 Jahre, Schüler.

Am 17. 8. 1927 beim Holzspalten in den linken Daumen gehackt. Seit 28. 8. Schmerzen im Rücken und beim Kauen. 30. 8. Auftreten von Krämpfen. Aufnahmebefund am 30. 8.: Risus sardonicus, Kieferklemme, Nackensteifigkeit und Opisthotonus. Beim Auslösen der Patellarreflexe treten Krämpfe auf. Beilhiebverletzung ins Nagelbett des lk. Daumens. Behandlung: Sofortige Exzision der Wunde. 100 T.A.E. intralumbal. 20 ccm $Mg\,So_4$ intramuskulär. Nachts: Luminal. 1. 11.: 100 T.A.E. in den Plexus brachialis. 5. 11. 100 T.A.E. intralumbal. 13. 11. Gutes Befinden. Patient kann sich aufsetzen. 15. 11.: Kauen in Ordnung. 25. 11. Entlassung. (Bis zum 9. 11. täglich 2×20 ccm $Mg\,So_4$. Stuhl nur nach Einlauf.) Temperatur in den ersten Tagen bis $38{,}2^0$, dann Abklingen.

8. Fall 5, s. S. 12 und 13.

9. Fall 9. K. M., 29 Jahre, Bahnarbeiter.

Am 20. 11. 1928: Quetschung des 3. und 4. Fingers links. 26. 11. zuerst Auftreten von Krämpfen in der Rücken- und Brustmuskulatur. Später auch Beschwerden am Kiefer. Befund bei der Aufnahme am 27. 11.: Starkes Schwitzen. Risus sardonicus, Trismus. Sprache nur näselnd. Nackensteifigkeit. Krämpfe der Schulter- und Rückenmuskulatur. Unter den Nägeln des 3. und 4. Fingers Blutspuren. Berührung löst Krämpfe aus. Behandlung: 27.—29. 11. täglich 25 T.A.E. + 25 ccm $Mg\,So_4$ + Chloralhydrat. 30. 11. bis 9. 12.: Avertin von 7,0 g bis 3,0 g. Noch zweimal T.A.E., außerdem Mo. 10.—11.12.: Chloralhydrat. — 17. 12. Patient steht auf, ist aber noch etwas steif. 24. 12. mit geringer Starre entlassen. — Temperatur vom 27. 11. bis 9. 12. schwankend zwischen 37 und 39^0. Ab 10. 12. normal. Tetanus ascendens.

10. Fall 12. A. S., 10 Jahre, Schüler.

Beim Reifenspielen hat sich der Junge am 2. 8. 1931 eine Verletzung am rechten Unterschenkel (Holzsplitter) zugezogen. 10. 8. Die ersten Erscheinungen von Wundstarrkrampf treten auf. Be-

fund am 11. 8.: Risus sardonicus, Trismus, Opisthotonus. Voll kommen steif. Leib bretthart gespannt. Mäßig starke klonische Zuckungen an Armen und Beinen. Reflexe sehr gesteigert. Beine in Beugestellung angezogen. Rechter Unterschenkel: im oberen Drittel an der Außenseite eine 1 cm große Hautwunde, etwas entzündlich gerötet und geschwollen. Bei Druck entleert sich etwas dickflüssiger Eiter. Behandlung: Exzision der Hautwunde. Man sieht einen in die Muskulatur hineingehenden Wundkanal, aus dessen Tiefe man 2 ungefähr 4—5 cm lange und 1 cm dicke Holzsplitter entfernt. 25000 T.A.E. intramuskulär. 25000 T.A. E. subkutan in die Mitte des rechten Oberschenkels. Avertin-Basisnarkose 0,1 g pro kg. Körpergewicht. Narkose hält bis abends 6 h, dann erneut Krämpfe. Um 8 h nochmals Avertin. Am 11. 7. 12 h Exitus letalis. Temperatur 38,8°.

11. Fall 13. J. D., 60 Jahre, Dienstknecht.

Eine Verletzung hat nicht stattgefunden. — Befund bei der Aufnahme am 12. 8. 1931: Starke Spannung der Bauchdecken- und Extremitätenmuskulatur. Patient ist benommen. Trismus, Opisthotonus, tonische Krämpfe, Risus sardonicus. Am linken Unterschenkel befindet sich ein fünfmarkstückgroßes, schmierig belegtes Beingeschwür und zwar über der Tibia im unteren Drittel, das seit $4^3/_4$ Jahren ununterbrochen offen gewesen sein soll. Außerdem hat Patient eine Bronchitis über beiden Lungen. — Behandlung: Sofort 32500 T.A.E., 20 ccm 2% $MgSo_4$. Avertineinlauf rektal. 13. 8. 17500 T.A.E. + 20 ccm 2% $MgSo_4$. Avertin rektal. 14. 8. Transpulmin (1 ccm) 20 ccm 2% $MgSo_4$. 15./16. 8.: Transpulmin (2 ccm). 16. 8. 23 h: Exitus. Obduktion o. B. Temperatur normal.

Gruppe Ic.

12. Fall 6. B. S., 63 Jahre, Landwirt.

21. 5. 1928 geringe Verletzung am 5. Finger auf der Volarseite der rechten Hand. 28. 5. Beginn der Krämpfe. Aufnahmebefund am 29. 5.: Vollentwickelter Wundstarrkrampf, brettharte Spannung der Bauchmuskulatur. Krampf der Kaumuskulatur und im Pharynx. Mäßig starke klonische Zuckungen in Armen und Beinen. — Behandlung: 28. 5.: 100 T.A.E. vom Hausarzt. 29. 5. Exzision der Wunde. Große Mengen von Tetanusantitoxin, $MgSo_4$ und Chloralhydrat. Traubenzuckerinfusion. Verabfolgung von Herzmitteln. Nur vorübergehendes Nachlassen der Krämpfe. 31. 5. Exitus letalis. Bakteriologische Untersuchung: Gasbrand- und Tetanusbazillen positiv. Obduktion: Beginn einer hypostatischen Lungenentzündung, was als Begleitung des Wundstarrkrampfes zu betrachten ist. Temperatur am 30. 5. 1928: 38,5°, sonst normal.

13. Fall 8. F. W., 7 Jahre, Steinbrecherskind.

26. 6. 1928: Fall auf den linken Ellbogen und linkes Knie. Unbeachtete Hautabschürfungen. Seit 2. 7. Steifigkeit im Nacken und Rücken. Befund bei der Aufnahme am 4. 7.: 2 kleine mit Borken bedeckte Abschürfungen am linken Ellbogen und lk. Knie. Opisthotonus, Risus sardonicus, sehr starker Trismus. Nackensteifigkeit. Heftige Steigerung aller Reflexe. Tonisch-klonische Krämpfe, während der Untersuchung. Schlucken von flüssigen Speisen gerade noch möglich. Der Junge ist mit Schweiß bedeckt. Behandlung: 4. 7. Exzision der beiden Abschürfungen. 100 T.A.E. intravenös und 100 T.A.E. intralumbal. 100 ccm 3% $MgSo_4$ intravenös. 2 mal Chloralhydrat rektal. 5. 7.: Zustand etwas besser. Keine Krämpfe. 200 T.A.E. intramuskulär. 3×100 ccm $MgSo_4$ intravenös. Trotzdem reichlich Krämpfe. 6. 7.: Allgemeinzustand schlechter. Reichlichlich Krämpfe und Cyanose. 4×100 $MgSo_4$ intravenös, $2 \times 1{,}5$ Chloralhydrat rektal. Trotz Dämmerschlaf reichlich schwerste Krämpfe. 8. 7.: Sehr schlechter Allgemeinzustand. Chloralhydrat rektal. Abends: Exitus (nicht im akuten Anfall). Bakteriol. Untersuchung: Gasbrand- und Tetanusbazillen positiv. Temperatur zwischen 38 und 40^0.

14. Fall 10, s. S. 13/14.

II. Mit Zwerchfellglottiskrämpfen.

15. Fall 1. J. J., 48 Jahre, Gärtner.

4. 8. 1926: Oberflächliche Kratzwunde an der linken Hand. Aufnahmebefund am 8. 8.: Muskelstarre, Opisthotonus, Kieferklemme, Schlingkrämpfe Risus sardonicus. Speiseröhre für feste Speisen nicht passierbar. Häufig schmerzhafte Krampfanfälle mit Atemnot. Behandlung: 8. 8. 100 T.A.E. intralumbal und 100 T.A.E. subkutan. 3 mal täglich 40 ccm 3% $MgSo_4$-Lösung, 3 mal 500 ccm Nährklistier. 2 mal täglich 1000 g Milch mit 2 Eiern. 3 mal täglich 0,01 Mo., 2 mal täglich 2 g Chloralhydrat. 9. 8. Der Versuch einer Sondenfütterung durch die Nase mißlingt, da der Schlauch am Magen festgehalten wird. Darauf heftiger Anfall. Lösung nach vollständiger Bewußtlosigkeit. Drohende Erstickungsgefahr. Künstliche Atmung von Erfolg. Nach Wiederkehr des Bewußtseins neuer Krampfanfall. Tod durch Erstickung. Obduktion: o. B. — Temperatur: 8. 8. $37{,}5^0$; 9. 8. $39{,}5^0$.

16. Fall 7. R. G., 10 Jahre, Gastwirtskind.

16. 5. 1928: Fall auf die linke Jochbeingegend. Oberflächliche Hautabschürfungen. Seit 3. 6.: Herabhängen des linken Mundwinkels. Starre des Gesichts. 4. 6.: Krampf im Rücken und den Beinen. Tetanus cephalicus. Befund bei der Aufnahme am 6. 6.:

Steifigkeit in den Beinen, Herabhängen des linken Mundwinkels. Linkes Augenlid kann nicht geschlossen werden. Öffnen des Mundes und Sprechen mühsam. Risus sardonicus und Opisthotonus. Reflexe sehr gesteigert. — Behandlung: sogleich 70 T.A.E. intravenös, 70 intralumbal, 70 intramuskulär. 2 mal Einlauf mit 1,5 Chloralhydrat. Pantopon. 7. 6.: Zustand schlechter, Schlucken gerade noch möglich. Nachts Krampfanfall mit Atemnot. 100 T.A.E. intravenös, 3 mal Chloralhydrateinlauf. Abends: 50 ccm 30% $MgSo_4$ intravenös. 9. 6. bessert sich der Allgemeinzustand. 14. 6. Serumexanthem. Zustand gut. 24. 6.: Fazialisparese zurückgegangen, der Junge steht auf. 5. 7. geheilt entlassen. Temperatur in den ersten Tagen 38^0, zweimal 39^0, sonst immer um 37^0.

17. Fall 11. F. F., 56 Jahre, städt. Arbeiter.

31. 5. 1930: Beim Holzfällen Axtverletzung unterhalb des linken Auges. Seit 4. 6. kann Patient die linke Gesichtshälfte nicht mehr richtig bewegen. Die Wunde ist geheilt. Mund kann schlecht geöffnet werden, die Zähne gehen nur wenig auseinander. Öfters treten Krämpfe auf, bei denen er den Mund überhaupt nicht öffnen kann. Keine Schmerzen. In der letzten Zeit alle 10—15 Min. Krämpfe. Übergang von lokalem Tetanus zum Tetanus descendens. Befund am 11. 6.: Linksseitige Fazialisparese. Bei Berührung Krampf (Zähne werden aufeinander gepreßt, ebenso die Lippen. Die Oberlippe verschließt fast die Nasenlöcher. Patient ist unruhig, stöhnt, cyanotisch, reagiert auf Ansprache, versucht mit den Fingern den Mund zu öffnen.) Platysma wird nur rechts innerviert. Kein Opisthotonus. Unterhalb des linken Auges eine quergestellte 2 cm lange, mit altem Wundschorf bedeckte Wunde. Über dem horizontalen Unterkieferast ein einpfennigstückgroßer, mit frischem Blutschorf bedeckter Hautdefekt. Behandlung: Patient wird zuerst (8. 6.) in der Nervenklinik behandelt und erhält dort 15000 T.A.E. intramuskulär und 2500 intralumbal. Chloralhydrat, 3,0 g Paraldehyd. Keine Besserung. Überweisung am 11. 6.: Avertin rektal. Nachlassen der Krämpfe und Schlaf. 12 Stunden später: alle 5—10' Krämpfe. In Lokalanaesthesie Exzision der Narbe unter dem linken Auge. Abends: Avertin rektal, Herzmittel. 12. 6. Morgens alle 15' Krämpfe. Puls sehr schlecht. Avertin rektal. Die Krämpfe lassen nach. Puls wird schlechter. Auf Herzmittel keine Besserung. 11 h Exitus. Obduktion: Hypostatische Bronchopneumonie beider Lungenlappen. Katarrhalisch-eitrige Bronchitis. Wunde an der linken Wange (oben erwähnt). Temp.: 39^0. Bakteriol. Untersuchung: negativ.

18. Fall 17. H. L., 34 Jahre, Kaufmann.

29. 7. 1932: Patient trat in einen rostigen Nagel. Am 7. 8. bemerkte er Krämpfe der Kaumuskulatur, so daß der Mund nicht geöffnet werden konnte. Befund am 8. 8.: Masseterenkrampf. Bauchdecken bretthart. Opisthotonus. Innenseite der linken Fußsohle: Kleine Eiterpustel. Behandlung: sofort ausgedehnte Wundexzision, 25000 T.A.E. 9. 8.: 25000 T.A.E., 15 ccm Gasbrandserum intramuskulär, Avertin 3 mal täglich. Zwischen den einzelnen Narkosen klonische Zuckungen. 10. 8. $^1/_2$9 h Avertin. 1000 ccm 5% Traubenzuckerlösung intravenös, wegen schlechter Nahrungsaufnahme. Abends starke Dyspnoe, starkes Schwitzen. 11. 8. Exitus. Obduktion: Stauungsorgane sonst o. B. Bakteriol. Untersuchung: Gasbrand- und Tetanusbazillen positiv. Temperatur: 37,5°, am 11. 8.: 39,4°.

19. Fall 19. E. B., 15 Jahre, Bäckerlehrling.

11. 10. 1932: Fall in der Backstube und auf dem Felde. Patient zog sich beide Male oberflächliche Abschürfungen am rechten Knie und Oberschenkel zu. Aufnahmebefund am 21. 10.: Atmung oberflächlich und frequent. Sehr schwerer Zustand. Risus sardonicus. Bauchdecken sind bretthart. Starker Opisthotonus. Muskeln der beiden Extremitäten, besonders der beiden Oberschenkel hart gespannt. Kieferklemme. Häufige Stöße und ruckartige schmerzhafte Muskelkontraktionen in allen Muskelgebieten, besonders bei Geräuschen. — Behandlung: 12500 T.A.E. intralumbal, 12500 T.A.E. intravenös, 37500 T.A.E. intramuskulär. $MgSo_4$, 2 mal Avertin. 22. 10. Tod durch Erstickung. Obduktion: o. B. Bakteriol. Untersuchung: negativ. Temperatur: 40°.

Zusammenfassung.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß an der Heidelberger chirurgischen Universitätsklinik 19 Fälle von Tetanus in den Jahren 1926—1932 zur Beobachtung gelangten. Bei 14 Fällen betrug die Inkubationszeit 4—14 Tage, die Mortalität 68%. In dieser Hinsicht läßt sich jedoch ein deutlicher Unterschied feststellen. Bei einer Inkubationszeit bis zu einer Woche erreichte die Sterblichkeit eine Höhe von 80% (von 5 Fällen 4 Todesfälle), bis zu 2 Wochen nur noch 56% (von 9 Fällen 5 Todesfälle); was hierüber hinausging, lag weiter unter 50%. Dreimal konnte sie nicht mit hinreichender Sicherheit ermittelt werden. Zweimal trat Spättetanus trotz prophylaktischer Serumgabe auf (Fall 5 u. 10). Die Gesamtmortalität belief sich auf 56%.

Was die Krankheitsdauer angeht, so stellte sie sich im Durchschnitt bei tödlichem Verlauf auf 2 Tage, bei Heilung auf 4 Wochen. 84% der von Wundstarrkrampf Befallenen waren Landbewohner.

Der Tetanus trat in jedem Alter auf mit Bevorzugung des männlichen Geschlechts (18 mal). Meistens ließen sich Verletzungen (in 89%) und zwar besonders an den Extremitäten (in 82%) nachweisen. In 14 Fällen waren die Stoffe, mit denen die Wunden verunreinigt waren, bekannt (8 mal Erde, 5 mal Holz, 1 mal Eisen). 3 Patienten behandelten die Wunden selbst (davon 2 +), 7 Patienten überhaupt nicht (davon 5 +) und 9 begaben sich in ärztliche Behandlung (davon 3 +). 8 mal wurde eine bakteriologische Untersuchung vorgenommen; davon fiel die Hälfte positiv aus. In 5 Fällen machten sich Zwerchfellglottiskrämpfe bemerkbar (davon 4 +), in 14 fehlten diese (davon 6 +) 13 mal gelangte der descendierende Tetanus, je einmal der lokale und die Übergangsform von der einen Art in die andere zur Beobachtung. In 3 Fällen traten die Prodromalsymptome zuerst in der Umgebung der Verletzung auf. In Fall 7 zeigte sich der Tetanus cephalicus.

Bei der Behandlung legten wir besonderen Wert auf größte Asepsis, vollkommene Ruhe und kräftige Nahrung. Magnesiumsulfat, Chloralhydrat und Morphium leisteten sehr gute Dienste. Seit 1928 verwenden wir mit bestem Erfolg das Avertin. Selbstverständlich wurde auch Behring's Heilserum in Anwendung gebracht. Dabei zeigte sich, daß bei sehr hohen Gaben (bis zu 62500 T.A.E.) im Vergleich zu früher uns trotzdem keine besseren Erfolge beschieden waren.

Literatur.

Anschütz, Naturforscherversammlung. Ztrbl. f. Chir. 1907 Nr. 43 S. 1275.

Axtmann, Wirbelveränderungen nach Tetanus.

Bayard, Zur Therapie des Tetanus. Schwed. med. Wo. 1929, II S. 818—819.

v. Behring, Mein Tetanusimmunserum. Berl. Kli. Wo. 1915 Nr. 6.

v. Behring u. Ransom, Über Tetanusgift und Tetanusantitoxin. Dt. Med. Wo. 1898 Nr. 12 S. 181.

Blecher, Über lokalen Tetanus. Dt. med. Wo. 1917 S. 1131.

Brandt, Ein Fall von Tetanusrezidiv. Münch. med. Wo. 1915 Nr. 38 S. 1290.

Brunzel, Ztrbl. f. Chir. 1921 Nr. 46.

Ceppi, Congelation und Tetanus. Schweiz. med. Wo. 1858 S. 1583.

Chirurgie, Neue Deutsche, Bd. 45. Der Wundstarrkrampf beim Menschen von Buzello.

Czerny, Zur Therapie des Tetanus. Dt. med. Wo. 1914 Nr. 44 und 45.

Dannemann, Beitrag zur Aetiologie, Symptomatologie und Therapie des Tetanus an der chirurg. Klinik des Eppendorfer Krankenhauses. Inaug.-Diss. Hamburg 1923.

Groce, Tetanus. Inaug.-Diss. Breslau 1929.

Hahn, Tetanus trotz prophylakt. Serumeinspritzung. Dt. militärärztl. Z. 1919 H. 3 und 4.

Heichelheim, Über 1 Fall von Tetanusrezidiv nach 5 Monaten. Münch. med. Wo. 1916 Nr. 47 S. 1681.

Hoche, Die Erfahrung der Klinik Eiselsberg bei Tetanuskranken. Wien. kli. Wo. Jg. 40 Nr. 42.

Jochmann, Lehrbuch für Infektionskrankheiten.

Kitasato, Über den Tetanusbazillus. Dt. med. Wo. 1889.

Knop, Avertin zur Behandlung des Tetanus. Münch. med. Wo. 1930 I S. 184.

Kocher, Behandlung schwerer Tetanusfälle. Dt. med. Wo. 1914 Nr. 46 S. 1953 und 1981.

Koenigswieser, Über Tetanusgefahr bei aseptischen Operationen an der Fußsohle bei Barfußgängern. Münch. med. Wo. 1926 S. 1709.

Kuntzen, Erfahrungen über Serumprophylaxe gegen Wundstarrkrampf. Münch. med. Wo. 1930 II S. 1296.

Kümmel, Berichterstattung des 4. Kriegschirurgentages. Brüssel. Beitr. z. klin. Chir. 1915.

Lindemann, Zur Anwendung des Avertin beim Wundstarrkrampf. Ztrbl. f. Chir. 1929 S. 1282—84.
Lumière, Tetanus nach Erfrierungen. Münch. med. Wo. 1917.
Meltzer, $MgSo_4$ bei Tetanus. Berl. kli. Wo. 1915 Nr. 11.
Nicolaier, Über infektiösen Tetanus. Dt. med. Wo. 1884, 42.
Pribram, Klinische und therapeutische Erfahrungen über den Tetanus. Berl. kli. Wo. 1915 Nr. 33—35.
Ransom u. Meyer, Untersuchungen über den Tetanus. Arch. f. exp. Pharm. u. Path. Bd. 49 S. 369.
Rose, Der Starrkrampf des Menschen. Stuttgart 1897. Deutsche Chirurgie Band 8.
Schamoni, Avertin- und Pernoctonanwendung beim Wundstarrkrampf. Ztrbl. f. Chir. 1930 S. 1371—81 und 1408—11.
Schmidt, G., Über die Grenzen der Antitoxinprophylaxe bei Tetanus. Münch. med. Wo. 1921 Nr. 40. S. 1286.
Schmidt, H., Zur Serumprophylaxe des Tetanus. Dt. med. Wo. 1930. S. 179.
Stohr, Beitrag zur Behandlung des Wundstarrkrampfes mit Pernocton. Münch. med. Wo. 1930. S. 1933—34.
Strebel, Über einen Fall von Tetanus nach aseptischer Fußoperation. Münch. med. Wo. 1927 Nr. 37. S. 1591.
Stricker, Erfahrungen über Tetanus während des Weltkrieges Dt. med. Wo. 1919. Nr. 39. S. 1065.
Suter, Serumtherapie des Tetanus. Arch. f. klin. Chir. Bd. 75. S. 113.
Wohlgemuth, Über Tetanus nach Operationen. Arch. f. klin. Chir. 1923. S. 409.
Wolf, Avertin bei Wundstarrkrampf. Ztrbl. f. Chir. 1929. S. 2200 bis 2202.

Lebenslauf.

Ich bin geboren am 20. XI. 1908 in Nierstein (Rhein), als Sohn des Lehrers Jakob Bergmann und dessen Ehefrau Katharina, geb. Sieben. I. J. 1915 kam ich in die Volksschule meines Heimatortes. Nach 2 Jahren verließ ich diese und trat in die Vorschule der Realschule Oppenheim ein. I. J. 1925 erhielt ich die Obersekundareife. Von nun an besuchte ich die Oberrealschule in Mainz, die ich 1928 verließ. Im gleichen Jahre wurde ich Schüler der Oberrealschule Heppenheim a. d. B., wo ich im Herbst 1928 das Reifezeugnis erhielt. Seit dieser Zeit war ich ununterbrochen bis zum Ende des Wintersemesters 1931/32 an der Universität in Heidelberg immatrikuliert. Im ersten Halbjahr studierte ich Naturwissenschaften, verlegte mich aber nach diesem auf das Medizin-Studium. (Das erste Halbjahr wurde vom Innenministerium auf das Medizinstudium angerechnet.). Im August 1930 erwarb ich am Realgymnasium in Bensheim das Zeugnis über die notwendigen Kenntnisse in der lateinischen Sprache, die für die Versetzung nach Obersekunda einer solchen Anstalt notwendig sind. Zu Beginn des W. S. 31/32 bestand ich die ärztliche Vorprüfung vollständig. Im S. S. 32 studierte ich in Wien. Seit 2. XI. 1932 bin ich wieder an der Universität in Heidelberg immatriukliert. Am 7. IV. 34 schloß das Studium mit dem med. Staatsexamen ab.

Joseph Bergmann.